

## NETWORK MANAGEMENT SYSTEM

Publication number: JP8102756

Publication date: 1996-04-16

Inventor: TSURU YASUhide; NAKANO MASAYOSHI; MURATA KAZUNORI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26; H04L12/42; H04L12/437; H04L29/06; G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26; H04L12/42; H04L12/437; H04L29/06; (IPC1-7): H04L12/437; G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26; H04L29/06

- european:

Application number: JP19940236237 19940930

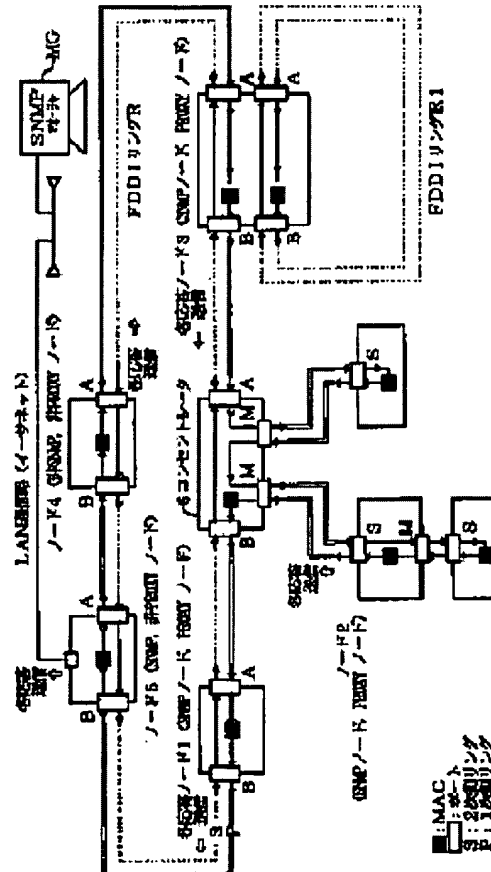
Priority number(s): JP19940236237 19940930

Report a data error h

### Abstract of JP8102756

**PURPOSE:** To flexibly manage the respective nodes of an FDDI network by detecting the SNMP nodes of a PROXY equipment from the management information of the respective returned nodes for which polling is performed and selecting one according to priority.

**CONSTITUTION:** The MG of an SNMP manager performs the polling to the respective nodes 1-5, detects the nodes 1-3 of the RPOXY by the table of MIB information setting for the nodes of detected IP addresses and sets them in an IP address table. Further, as an SMNT node management medium on an FDDI ring, the node 1 is selected corresponding to the priority by prescribed conditions. Then, the IP table is rearranged in the order of the priority, a management PROXY flag is changed and information is gathered through the node 1 for the nodes under management. Thus, the SNMP manager is not required to fixedly grasp the functions of the respective nodes in the FDDI network and network management is flexibly performed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-102756

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/437				
G 0 6 F 13/00	3 5 5	7368-5E		
H 0 4 L 12/24				
			H 0 4 L 11/ 00	3 3 1
		9466-5K	11/ 08	
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 28 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-236237

(22) 出願日 平成6年(1994)9月30日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 鶴 康秀

福岡県福岡市博多区博多駅前一丁4番4号

富士通九州通信システム株式会社内

(72) 発明者 中野 正義

福岡県福岡市博多区博多駅前一丁4番4号

富士通九州通信システム株式会社内

(72) 発明者 村田 一徳

福岡県福岡市博多区博多駅前一丁4番4号

富士通九州通信システム株式会社内

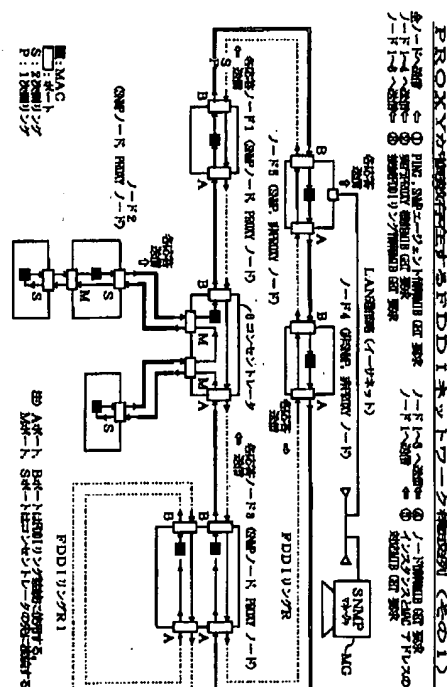
(74) 代理人 弁理士 茂泉 修司

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システム

(57) 【要約】

【目的】 SNMPプロトコル又はSNMP-SMT変換プロトコル機能を有するPROXY装置(プロトコル変換装置)を介してFDDIリング上の複数のノードをSNMPマネージャが管理するネットワーク管理システムに関し、FDDIネットワーク上のノード検出及びノードの状態を定期的且つ自動的に把握することを可能とし、動的なネットワークに適したシステムを提供する。

【構成】 SNMPマネージャが、各ノードに対してポーリングを行って戻って来たノード管理情報からSNMPノードを検出し、さらにこれらのSNMPノードがSNMP-SMTプロトコル変換装置であるか否かを判別し、該プロトコル変換装置が複数存在するときには所定の優先順位に従って一台だけ選択する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 SNMPプロトコル又はSNMP-SMT変換プロトコル機能を有するプロトコル変換装置を介してFDDIリング上の複数のノードをSNMPマネージャが管理するネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャが、各ノードに対してポーリングを行って戻って来た第1のノード管理情報からSNMPノードを検出し、さらにこれらのSNMPノードが該プロトコル変換装置であるか否かを第2のノード管理情報から判別し、該プロトコル変換装置が複数存在するときには該FDDIリング上のSMTノードを管理する媒体としてのプロトコル変換装置を第3のノード管理情報に基づく所定の優先順位に従って一台だけ選択することを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項2】 請求項1に記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、該ポーリング時に該SNMPエージェント情報が一定時間間隔で所定回数だけ連続してリトライしても返信されなかったとき該管理プロトコル変換装置を障害と判定し、該優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項3】 請求項1に記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、該管理プロトコル変換装置からの非同期的な情報通知を受けて該プロトコル変換装置が障害であると判定したとき、該優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、SNMPマネージャは、該ポーリング時に該SNMPエージェント情報が一定時間間隔でリトライした回数の累積値が閾値を越えているとき該管理プロトコル変換装置が高負荷状態であると判定し、該優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、該管理プロトコル変換装置からの負荷監視情報に基づいて該管理プロトコル変換装置が高負荷状態であると判定したとき、該優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、予め設定した時刻に、現在の管理PROXY装置を他のPROXY装置へ自動的に切り替えることを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、予め各ノードに設定されている上流・下流ノード、

2

ポート数及びポート種別、ポートの接続先のポート種別に関する情報を収集して分析することにより該リング上のノード接続状態を自動的に認識することを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、各ノードの上流・下流ノードを管理することにより該リング上に新たに追加されたノードを認識して自動的に管理対象に追加することを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、各ノードのFDDIリングの接続数を管理することによりノードに新たに追加されたリングを認識して自動的にそのリングを管理対象に追加することを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、切り替えるべきプロトコル変換装置が該FDDIリング上に存在しない場合、該リング上のSNMPエージェント機能を有するノードと直接SNMPプロトコルで管理することを特徴としたネットワーク管理システム。

【請求項11】 請求項1乃至10のいずれかに記載のネットワーク管理システムにおいて、リング上のPROXY装置の障害復旧を定期的に監視し、復旧検出時には再度PROXY装置を介して管理することを特徴としたネットワーク管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はネットワーク管理システムに関し、特にFDDI (Fiber Distributed Data Interface) によって構築されたネットワークのネットワーク管理システムに関するものであり、更にはFDDI (Fiber Distributed Data Interface) によって構築されたネットワークを、SNMP (Simple Net Management Protocol)-SMT (Station Management) プロトコル変換装置 (プロキシ装置: 以下、PROXY装置或いは単にPROXYと称する) を使用して管理する際のネットワーク管理システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図38 (1) には、従来より知られているFDDIネットワークとしてのイーサネットワートが概略的に示されており、SNMPマネージャ (管理ノード) としてのノードMGは被管理ノードA~DとFDDIリングRを介して接続されている。

【0003】 このようなFDDIネットワークにおいて、同図 (2) に示すようにノードMGがSNMPエージェントとしてのノードAを管理する場合、ノードMGはノードAに対して収集しようとする管理情報 (以下、MIB=Management InformationBase=情報又は単にMI

Bと称する)を“MIBリクエスト”パケットとして送信①を行う。

【0004】これに対してノードAは自局内に保持している各プロトコルのMIB情報をノードMGからの指示によって編集し、ノードMGに対して“MIBレスポンス”パケットとして返信②を行う。

【0005】このようにSNMPプロトコルに使用されるSNMPフレームの構成図が図39に示されている。

【0006】一方、ノードAがSMTエージェントの場合には、ノードMGはプロトコルが異なるためノードAを直接管理できない。

【0007】このため、図38(3)に示すように、FDDIリングR中のノードCをSNMP-SMTプロトコル変換を行うPROXY装置とし、このPROXY装置を介してノードAを管理する。

【0008】即ち、ノードMGは図40にも示すようにノードAから収集しようとするMIB情報をノードCに対して“MIBリクエスト①”パケットとしてSNMPプロトコルで送信する。これはノードCのIP(Internet Protocol)アドレスを指定して図39に示すフレームを送信することにより行われる。

【0009】ノードCはノードMGから受信したパケットを分析し、ノードAに対するMIBリクエストと判断すると、図40にも示すようにSMTプロトコルによりノードAに対して“MIBリクエスト②”を送信する。これは、ノードAのMACアドレスを指定して図41に示すフレームを送信することにより行われる。

【0010】ノードAはノードCから指示されたMIB情報を編集し、ノードCに対して“MIBレスポンス③”パケットとして返信(ノードCのMACアドレスを指定してフレーム送信)するので、ノードCは受信した“MIBレスポンス④”パケットをノードMGに対して返信(ノードAのIPアドレスを指定してフレーム送信)する。

【0011】従って、PROXY装置は次の機能を備えている必要がある。

(1) SNMPとSMTの両プロトコルをサポートしていること。

(2) 同一FDDIリングに接続されているノードとSMTプロトコルにより通信できること。

(3) SNMPマネージャとSNMPプロトコルにより通信できること。

【0012】(4) 同一FDDIリングに接続されているノード毎に識別子としてのノードのMAC(Media Access Control)アドレスとインスタンス対応情報を持ち、識別情報をSNMPプロトコルによりSNMPマネージャに通知できること。

(5) SNMPマネージャから、ノード識別子のインスタンス付きのSNMPプロトコルのMIB情報の収集要求を、SNMPマネージャが要求するノードに対してSM

Tプロトコルに変換して送信できること。

(6) 各ノードからSMTプロトコルにより、通知されたMIB情報を識別用インスタンス付きのSNMPプロトコルに変換し、SNMPマネージャに通知できること。

【0013】また、SNMPマネージャとPROXY装置との関係は次の通りとなる。

(1) FDDIリングは1リングにつき1PROXY装置で管理する。

(2) PROXY装置を介して各ノードと通信する為、マネージャはPROXY装置が各ノードを識別するために設定した識別用インスタンスを収集する。

(3) マネージャは、PROXY装置管理下のノードを識別用インスタンスとともに通知されたMACアドレスで管理する。

【0014】(4) マネージャが各ノードに対して、MIB情報を要求する場合、PROXY装置から収集したノード識別のインスタンスを設定したフレームをPROXY装置に対して送信する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のネットワーク管理システムにおいては、SNMPマネージャに予めFDDIネットワーク上のSMTエージェントもしくは、PROXY装置等のノード管理情報を登録することにより、FDDIネットワークを管理していた。

【0016】ところが、FDDIネットワークに限らず、ネットワークの構成は常に動的である為、ネットワークの構成に変化がある度に最新のノード管理情報を管理マネージャに登録しなければネットワークの管理を継続できなかった。

【0017】更に、PROXY装置が管理不可能状態(障害・高負荷)においても、登録された情報に従い、ネットワーク管理を実施し続けていた為、上記と同様に、ネットワークの管理を継続して行えなかった。

【0018】従って、FDDIネットワークの構成に変化があった場合、もしくはPROXY装置管理不可能状態においては、最新のノード管理情報を管理マネージャに登録するまでネットワークの管理が中断されるという問題を抱えていた。

【0019】そこで本発明は、SNMPプロトコル又はSNMP-SMT変換プロトコル機能を有するPROXY装置(プロトコル変換装置)を介してFDDIリング上の複数のノードをSNMPマネージャが管理するネットワーク管理システムにおいて、FDDIネットワーク上のノード検出及びノードの状態を定期的且つ自動的に把握することを可能とし、動的なネットワークに適したシステムを提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段及び作用】

〔1〕PROXY装置の自動検出/選択: 本発明に係るネットワーク管理システムでは、SNMPマネージャ

が、各ノードに対してポーリングを行って戻って来た第1のノード管理情報からSNMPノードを検出し、さらにこれらのSNMPノードがPROXY装置であるか否かを第2のノード管理情報から判別し、該PROXY装置が複数存在するときには該FDDIリング上のSMTノードを管理する媒体としてのPROXY装置を第3のノード管理情報に基づく所定の優先順位に従って一台だけ選択することを特徴としている。

【0021】即ち、まず、SNMPマネージャは全てのネットワークノードに対して、例えばping（応答照会）を送出してポーリングを行い、各ノードから第1のノード管理情報を収集する。このノード管理情報を返信するノードの中で、サポートメディアにFDDIがあるノードが管理対象ノード、即ちSNMPノードである。

【0022】そして、SNMPマネージャは、管理対象となったSNMPノードがSNMP-SMT変換機能をサポートするPROXY装置であるか否かを第2のノード管理情報により確認する。

【0023】PROXY装置と確認された場合には、このPROXY装置が一台であればそのまま管理PROXY装置として選択されるが、複数台ある場合には第3のノード管理情報に従って定められる所定の優先順位に沿って特定の一台のPROXY装置を管理PROXY装置として選択する。

【0024】以上の処理により自動的に管理PROXY装置を認識し、該管理PROXY装置経由で管理下ノードに対して種々の情報が収集できる。

【0025】〔2〕PROXY装置の自動切替（障害発生時）：

①本発明では、上記〔1〕のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、該ポーリング時に該SNMPエージェント情報が一定時間間隔で所定回数だけ連続してリトライしても返信されなかったとき該管理PROXY装置を障害と判定し、上記の優先順位に従って他のPROXY装置に自動的に切り替えることができる。

【0026】即ち、タイマを用い、該タイマのタイムアウト発生時にリトライを行い、このリトライ回数が予め設定した最大リトライ数を越えた場合、そのノードはPROXY装置として機能不可の状態であると判断し、SNMPマネージャに該第3のノード管理情報により決定されている優先順位に従って管理PROXY装置の変更を行う。

【0027】以上の処理により、PROXY装置の変更及び、変更したPROXY装置経由で管理下ノードに対して情報収集が可能となる。

【0028】②また、本発明では、リトライを行う代わりに、該SNMPマネージャは、該管理PROXY装置からの非同期な情報通知を受けて該PROXY装置が障害であると判定したとき、上記の優先順位に従って他の

プロトコル変換装置に自動的に切り替えることもできる。

【0029】〔3〕PROXY装置の自動切替（負荷分散）：

①本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、SNMPマネージャは、該ポーリング時に該SNMPエージェント情報が一定時間間隔でリトライした回数 of 累積値が閾値を越えているとき該管理PROXY装置が高負荷状態であると判定し、上記の優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることができる。

【0030】②また、本発明では、リトライ回数の代わりに、該SNMPマネージャは、該管理プロトコル変換装置からの負荷監視情報に基づいて該管理PROXY装置が高負荷状態であると判定したとき、該優先順位に従って他のプロトコル変換装置に自動的に切り替えることも可能である。

【0031】〔4〕PROXY装置の自動切替（定刻切替）：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、予め設定した時刻に、現在の管理PROXY装置を他のPROXY装置へ自動的に切り替えることができる。

【0032】即ち、定期的にシステムから時刻を取り出して対応するPROXY装置を抽出する。抽出したPROXY装置と現管理PROXY装置とが違う場合、PROXY装置を切り替える。

【0033】〔5〕リング上のノード接続状態自動認識：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、予め各ノードに設定されている上流・下流ノード及びポート数・ポート種別とポート接続状態に関する管理情報を収集して分析することにより該リング上のノード接続状態を自動的に認識することができる。

【0034】即ち、各ノードから収集できるSNMP、SMTプロトコルの管理情報は下記の通りである。

・トークンが通る位置関係（上流／下流）のノードアドレス

・ノードのポート数、及びポート種別

・ポートの接続先のポート種別

【0035】これらの管理情報を基に、ノードの各ポートの接続先ノードの分析が可能である。接続相手の分析はノード（の自MAC）より上流のポートに対して先に行い、全ノード終了後、下流のポートの接続相手を識別する。

【0036】上流のポート（1ポートしか持たないノードは含まない）の接続先のノードは、上流に向かってポートの順番の数だけ上流に辿ったノードが接続相手である。

【0037】但し、コンセントレータは、ノード自身に、コンセントレータから上流の位置関係になるノード

を接続している。従って、ポートの順番の数だけノードを辿って行く途中にコンセントレータが存在する場合は、そのコンセントレータに接続している上流側のノードを考慮する必要がある。コンセントレータには“ノード内接続ポート数-1”だけ、ノードが接続されているため、そのノード数だけさらに辿ったノードが接続相手となる。

【0038】下流のポートは、1ポートであるため、接続先はFDDIリングより自ノードを接続先として設定されているノードの中で、自ノードの接続先として設定されていないノードが接続先である。

【0039】〔6〕ノードの自動追加（管理対象追加）  
：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、各ノードの上流・下流ノードを管理することにより該リング上に新たに追加されたノードを認識して自動的に管理対象に追加することができる。

【0040】即ち、SNMPマネージャは各ノードに対して定期的に管理を収集し、返されたノード管理情報が、現管理ノードにない場合は新規追加ノードと判断し、管理対象に加える。

【0041】〔7〕リングの自動追加（管理対象追加）  
：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、該SNMPマネージャは、各ノードのFDDIリングの接続数を管理することによりノードに新たに追加されたリングを認識して自動的にそのリングを管理対象に追加することができる。

【0042】即ち、SNMPマネージャは定期的にノード管理情報の収集を行い、返されたノード管理情報のFDDIリング数情報が、現管理FDDIリング数と違う場合、新規追加FDDIリング有りと判断し、管理対象に加える。

【0043】〔8〕PROXY装置からSNMPへの自動切替（PROXY全障害時）：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、切り替えるべきPROXY装置が該FDDIリング上に存在しない場合、該リング上のSNMPエージェント機能を有するノードと直接SNMPプロトコルで管理することができる。

【0044】即ち、PROXY装置の全障害が発生した場合、FDDIネットワークのSNMPプロトコル機能をサポートしているノードを検出し、SNMPプロトコルによる直接ノードへの管理に切り替える。

【0045】〔9〕SNMPからPROXYへの自動切替（PROXY復旧時）：本発明では、上記のネットワーク管理システムにおいて、リング上のPROXY装置の障害復旧を定期的に監視し、復旧検出時には再度PROXY装置を介して管理することができる。

【0046】即ち、障害PROXY装置の復旧を定期的に監視し、これを検出した場合、収容されるFDDIリングが、PROXY装置により監視されておらずSNM

Pプロトコルによる監視である場合、復旧PROXY装置による監視に切り替えるものである。

【0047】上記のPROXY装置の自動切替と同様して、復旧PROXY装置による監視に切り替える。

【0048】

【実施例】以下、本発明に係るネットワーク管理システムの実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0049】〔1〕PROXY装置の自動検出及び選択：図1～図6

図1は、PROXY装置が複数存在するFDDIネットワークを示したもので、この実施例では、FDDIリングRに4つのノード1、3～5と1つのコンセントレータ6とが設けられており、このコンセントレータ6には更にノード2が接続されている。また、SNMPマネージャMGはLAN通信路（イーサネット）を介してノード5に接続されている。

【0050】このようなFDDIネットワークにおいて、SNMPマネージャMGはPROXY装置を検出・選択するために以下の処理を行う。これを図2のフローチャートと図3に示した送受信情報と図4に示した応答MIB情報と図5に示したテーブル構成を参照して以下に説明する。なお、この処理には2つの方式が考えられるので、それぞれについて述べる。

【0051】（1）レスポンス未受信による障害検出  
＜図2のステップS1：SNMPエージェントノードの検出＞まず、SNMPマネージャMGはFDDIリングR上の全ノードに対してping（応答照会）を送出してポーリングを行いIPアドレスを検出する。さらに、検出したIPアドレスのノードに対して、各ノードの情報を収集するためのMIB情報を設定しているテーブル（1）（図5参照）より『SNMPエージェント情報』MIB①を取り出し、SNMPプロトコルによりMIB情報のget（収集）要求を送信する。

【0052】この要求に対してMIB情報を返信するノードの中でサポートメディアにFDDIがあるノード（SNMPノード）がSNMPマネージャMGの管理対象ノードとなる。

【0053】この結果、MIB情報①のレスポンス結果1（図3参照）によりSNMPノードは、非SNMPノードであるノード4を除くノード1、ノード2、ノード3、ノード5であることが検出される。

【0054】管理対象となったSNMPノード1～3、5は、SNMPプロトコルに必要なIPアドレスを、SNMPエージェントのノードアドレスを設定しているテーブル（2）に設定する。

【0055】＜同ステップS2：PROXY装置の検出＞更にそのノードがPROXY機能を持っているか否かを判定するために、テーブル（1）より『実行PROXY機能』MIB情報②を取り出して送信する。

【0056】そして、MIB情報②のレスポンス結果2

によりPROXY装置は非PROXY装置であるノード5を除くノード1、ノード2、ノード3であることが検出される。管理対象となったPROXYノード1～3は、SNMPプロトコルに必要なPROXY装置のIPアドレスをテーブル(3)に設定する。

【0057】<同ステップS3:PROXY装置の選択>SNMPマネージャMGはFDDIリングR上のSMTノードを管理する媒体としてPROXY装置を一台だけ選択する。SNMPマネージャMGがPROXY装置を選択する条件は以下の2つである。

条件1:接続リングが少ない(即ち、PROXY装置機能によるPROXY装置ノードの負荷を少なくするため、接続FDDIのリングが少ないPROXY装置を優先する)。

【0058】条件2:直接リングに繋がっている(即ち、FDDIリングに直接接続されているPROXY装置とコンセントレータに接続されているPROXY装置は、他のノードの障害の影響を受け難いFDDIリングに直接接続されているPROXY装置を優先する。コンセントレータに接続されているPROXY装置の場合は、コンセントレータノードが障害になると管理できなくなる)。

【0059】これらの条件を各PROXY装置に当てはめるみるために、次に示すMIB情報③、④をテーブル(1)より取り出して送出する。そのレスポンス結果がレスポンス結果3、4である。

MIB情報③:『接続FDDIリング情報(接続数)』

MIB情報④:『ノード情報(収容ポートの数と種類)』

【0060】そして、レスポンス結果3より、ノード3はFDDIリングR1にも接続されているので条件1に該当しない。また、レスポンス結果4より、ノード2は他ノード(コンセントレータ6)の先に接続されているので条件2に該当しない。

【0061】以上の結果により、SNMPマネージャMGはFDDIリングRを管理する媒体としてノード1をPROXY装置として選択する。

【0062】<同ステップS4:管理PROXYノードの確認>次に、PROXY装置を選択した後、テーブル(3)を優先順位順に並び替え、図5に示すように管理PROXY装置フラグを変更する。

【0063】そして、SNMPマネージャMGは、PROXYノード1の管理下のノードと宛先MACアドレスの対応が判別できるMIB情報⑤『インスタンスと宛先MACアドレスの対応』をテーブル(1)より取り出して送信する。

【0064】MIB情報⑤のレスポンス結果5により、PROXY装置管理下ノードのMACアドレスと、PROXY装置のノード識別用インスタンスを収集することができる。

【0065】図3においてレスポンス結果1とレスポンス結果5を比較すればわかるように、SNMPマネージャMGはレスポンス結果5の情報(○'で示すノード1からの応答)を得て初めて、ノード4をSNMPマネージャ管理下のノードとして認識することができる。収集したノード(FDDIリング毎)の管理情報、即ちそのMACアドレスとインスタンスは、テーブル(4)に設定する。

【0066】以降、テーブル(3)及び(4)の情報によりノード4対応のインスタンスを指定して、PROXY装置に対してSNMPプロトコルを送信することにより、ノード4のMIB情報をgetすることができる。

【0067】このように、SNMPマネージャMGは、自動的にPROXY装置を認識でき、またPROXY装置経由でSMTノードを認識することができる。

【0068】以後、SNMPマネージャMGは、図6に示すように、PROXY装置(ノード1)に対してMIB情報GETを定期的実施し、FDDIリングRのネットワーク(リングR上の全てのノード)を管理する。

【0069】〔2〕PROXY装置の自動切替(障害発生時):図7～図11

上記の実施例〔1〕では、SNMPマネージャMGはFDDIリングRを管理する媒体としてPROXY装置(ノード1)を自動選択し、また、同時にFDDIリングRに収容される全てのPROXY装置がテーブル(3)に設定される。管理PROXY装置設定後は、SNMPマネージャMGは管理PROXY装置を通して、FDDIリングRに収容されるノード1から定期的にMIB情報を収集し管理している。

【0070】本実施例〔2〕では、管理媒体として選択したPROXY装置の障害管理を可能とし、障害検出時に管理媒体の再選択を行う、「PROXY装置の自動切替」処理を行うものである。以下、この処理を図7に示したフローチャート及び図8に示したテーブル構成図並びに図9に示したタイムチャートを参照して説明する。

【0071】<図7のステップS5:MIB情報受信タイム起動>SNMPマネージャMGは管理PROXY装置としてのノード1に対してMIB情報のget要求を送信するとき、データ(1)のタイム値(例えば3秒)でタイマ(1)を起動すると共にテーブル(5)のMIB情報のリトライ回数を“5”に初期設定する(図8参照)。

【0072】<同ステップS6:MIB情報のリトライ>ここで、図9に\*1で示すようにレスポンス未受信判断用タイマ(1)のタイムアウト発生前にレスポンスを受信した時には、PROXY装置を正常(障害でない)と見なし、レスポンス未受信判断用タイマ(1)の解除を行い、同時にテーブル(5)のリトライ回数を“0”にクリアする。

【0073】一方、レスポンスの受信前に、レスポンス

未受信判断用タイマ(1)のタイムアウトが発生した場合にはリトライ回数設定テーブル(5)内の、リトライ実施回数の更新(+1)を行い、データ(2)の最大リトライ回数と比較する。

【0074】また、図9に\*2で示すように、リトライ1回でレスポンスの収集ができた場合は、最大リトライ回数には達していないので、再度PROXYノード自身に対するMIB情報のget要求を行うと共にデータ(1)のタイミングでタイマ(1)を起動する。

【0075】さらに図9に\*3で示すように、レスポンス未受信時のリトライを続け、テーブル(5)のリトライ回数が最大リトライ回数を越えた場合、管理PROXY装置(ノード1)は図10に示すような障害状態と見做し、SNMPマネージャMGは次のPROXYノードの切替処理を行う。

【0076】<同ステップS7:管理PROXYノードの切替>SNMPマネージャMGが障害と認識した管理PROXY装置(ノード1)は、テーブル(3)の管理PROXYフラグを障害に変更する(=2)。これにより管理PROXY装置が障害かどうかを認識できる。

【0077】FDDIリング上の管理PROXY装置がなくなった為、実施例[1]の処理結果のテーブル(3)に設定されているPROXY装置フラグが非管理PROXY(=0)でかつテーブル(3)の上位に設定されているノード3を選択する。

【0078】変更PROXY装置は、ノードの識別用インスタンスが違うため、ステップS4の「PROXY管理ノードの認識」処理により、変更PROXY装置によるノードのMACアドレスと、PROXY装置のノード識別用のインスタンスを収集し、テーブル(4)のPROXY装置のノード識別情報を変更する。

【0079】以上の処理により、PROXY装置の変更及び変更したPROXY装置経由で管理下ノードに対して、MIB情報のget要求が可能となる。

【0080】(2)TRAP受信による障害検出  
<同ステップS8:障害TRAP受信>SNMPマネージャMGは、図11(及び図40)に示されるようにPROXY装置から送信される非同期な情報通知(Trap)の受信が可能である。

【0081】SNMPマネージャMGが、PROXY装置から「PROXY機能不可能通知」のTRAPを受信した場合、SNMPマネージャMGは、ステップS7の「PROXYの自動切替処理」を行う。

【0082】(3)PROXY装置の自動切替(負荷分散):図12~図17

PROXY装置の自動切替に際しては上記のような障害検出時の他に、図12に示すように負荷を検出して高負荷であることが判明したときには管理PROXY装置を切り替える方法があり、この場合の方法には以下の2通りある。これらの処理を図13~15に示したフロー

チャート及び図16に示したテーブル構成図並びに図17に示したタイムチャートにより説明する。

【0083】『方法1』

<図13のステップS9:負荷管理タイマ起動>データ(3)のタイマ値によりタイマ(2)を起動する。この時データ(4)のリトライ回数の蓄積数を“0”に初期設定する。

【0084】SNMPマネージャMGは、MIB情報の収集処理においてレスポンス未受信時にリトライを行う。図17に\*1で示すようにリトライを行った時、障害のリトライ回数は、レスポンス応答があればクリアされて“0”になる。

【0085】これと平行して図16に示した負荷の為のリトライ回数を蓄積するためのデータ(4)を更新して行く。これはレスポンス受信時でもクリアされない。

【0086】<同ステップS10:負荷確認>タイマ(2)がタイムアウトした時、負荷の為のリトライ回数データ(4)と負荷の為のリトライ回数の最大蓄積数(この例では“5”)を示すデータ(5)とを比較する。

【0087】この結果、図17に示すようにデータ(4)が6回になり、データ(5)を越えているので高負荷と見做される。

【0088】高負荷になった管理PROXY(ノード1)は管理不可能となる為、実施例[2]におけるステップS7の「PROXY装置の切替処理」と同様に管理PROXY装置を変更する。

【0089】『方法2』

<図15のステップS10:負荷MIBの確認>ここでは、PROXY装置(ノード1)にPROXY装置の負荷を監視する拡張MIB情報-MIB情報①を設定する。また、図16に示すテーブル(6)の閾値にMIB情報②として“5”を設定する。

【0090】SNMPマネージャMGは、テーブル(6)から負荷監視の収集を行うためのMIB情報②を取り出して図14に示すように定期的にMIB情報②のgetを管理PROXY装置に要求する。

【0091】そして、このレスポンス結果が“5”以上であれば高負荷と見做し、高負荷になったPROXY(ノード1)は実施例[2]のステップS7の「PROXY装置の切替処理」と同様に管理PROXY装置を変更する。

【0092】(4)PROXY装置の自動切替(定刻切替):図18~図20

この実施例では、SNMPマネージャMGは、FDDIリング上に収容されるノードのMIB情報収集はPROXY装置(ノード1)を経由してMIB情報のgetを実施しているものとし、図18に示したフローチャートに従ってPROXY装置の自動定刻切替ステップS12を実行する。



【0093】まず、図19に示すテーブル(7)に以下の設定を行う。

- ・FDDIリング番号=1
- ・変更時間1 = 07:00
- ・PROXY装置名1=1(ノード1)
- ・変更時間2 = 17:00
- ・PROXY装置名2=2(ノード2)
- ・変更時間3 = 22:00
- ・PROXY装置名3=3(ノード3)

また、PROXY装置定刻確認タイマを(=60)に設定する。

【0094】いま現時刻が9:00の時、時間毎のPROXY装置設定テーブル(7)の変更時間対応のPROXY装置名1を取り出す。

【0095】現管理PROXY装置のノード1と取り出したPROXY装置(=ノード1)とを比較し、この時刻対応のPROXY装置名は同じなので、現管理PROXY装置をノード1とする(図20参照)。これを、PROXY装置定刻確認タイマ(60分)毎に確認する。

【0096】上記のPROXY定刻確認中、現時刻が17:00になると時間毎のPROXY設定テーブル(7)より変更時間対応のPROXY装置名2よりノード2を取得する。

【0097】現管理PROXY装置(ノード1)と比較し、異なっているので実施例【2】の『PROXY装置の自動切替(障害発生時)』と同様に、管理PROXY装置をノード2に切り替える(図20参照)。

【0098】また、現時刻が22:00になると上記のように管理PROXY装置をノード3に変更する(図20参照)。

【0099】〔5〕リング上のノード接続状態自動認識: 図21~図27

この実施例は、FDDIリング上でのノードおよびポートの接続状態を認識しようとするものである。

【0100】図21に示すFDDIネットワークは、図1に示したFDDIネットワークと比較してFDDIリングR上にコンセントレータとしてノード2が用いられ、このノード2に更に図示のようにノードA、B、Cが接続されているところが異なっている。

【0101】以下、このようなFDDIネットワークの動作を図22に示したフローチャートと図23に示したテーブル構成図と図24に示したレスポンス結果図と図25に示したトークンの流れ図と図26に示したポートの流れ図と図27に示した1次リング上のノードの流れ図とを参照して説明する。

【0102】このようなFDDIネットワークにおいて、SNMPマネージャMGはFDDIリングRに接続されているノードの位置関係(上流/下流)を認識するために、図23に示すテーブル(1)よりMIB情報①『上流ノード』、MIB情報②『下流ノード』を取り出

して送信する。

【0103】各ノードは図21に示したような各データを保持しており、SNMPマネージャMGからのMIB get要求に対して該データを返信する(図22のステップS13)。

【0104】このようにして全ノードからのレスポンスを得た結果は図24に示すレスポンス結果1であり、このレスポンス結果1より、リング上のトークンの流れが、図25に示すようになっている事がわかる。

【0105】即ち、■印で示されるMACを基準としてリング上のトークンの流れが決まるので、この例では1次側リングPに沿っていることになる。このトークンの流れが各ノード毎にテーブル(8)に設定される(同ステップS14)。

【0106】また、□で示されたポートの接続状態を知るためにテーブル(1)より、MIB情報③『ノードのポート数』、MIB情報④『ノードのポート種別・ポートの接続先のポート種別・ノード内のポート、MACにおける位置関係』を取り出して送信する。そのレスポンスが図24のレスポンス結果2、3である(同ステップS14)。なお、ポート種別は「インスタンス」と同義語である。

【0107】レスポンス結果2、3よりポート接続の流れを図解したものが図26である。またノード2はポート種別Mを2つ有していることから、他ポートに接続する口を2つ持ったコンセントレータであることがわかる。これらをテーブル(9)に設定する。ノード毎のポート番号はテーブル(10)に設定される。

【0108】接続相手の認識は、自MACより上流のポートに対して行い、全ノード終了後、自MACより下流のポートの接続相手を識別する(同ステップS15)。

【0109】ここで、ノード2に対する接続相手の識別処理例を示す。図27は1次側リングP上のノードの流れを示す。

【0110】(a) MACを基準位置とする自ポートより上流のポート(SAS:Single Attachment Station=1口ノードは含まない)は、MACから上流に向かう順番の数だけ上流に辿ったノードを接続相手とする。但し、2口を有するコンセントレータが存在する場合(図21でのノードA等)は、そのノードの“ノード内の接続ポート数-1”だけさらに辿る。

【0111】即ち、ポート①では、MACからの“順番の数=1”が上流のノードAを接続相手とする。ポート②では、MACからの“順番の数=2”がノードBである。しかしながら、ノードBはノードAがコンセントレータであるため、実際にはノードAの下につながっている。コンセントレータの場合、そのノードの“上流につながるポート数(接続ポート数-1)”だけ上流に辿ったノードが接続相手である。したがって、ポート②は上流のノードCを接続相手とする。

【0112】ポート③は、ノードCがコンセントレータでないためノードCの上流ノードであるノード3が接続相手である。

【0113】(b) MACを基準位置とする自ポートより下流のポート④はノード2が接続相手として設定されているノードを探し、そのノード内にノード2が接続相手としての設定がない場合、接続相手とする。

【0114】即ち、ポート④は、ノード1には既に自ノード（ノード2）が接続相手として設定されており、ノード1はMACより上流側の接続相手として設定はない。従って、ノード1を接続相手とする。

【0115】(c) 上記のように全てのノードの接続相手識別処理を行い、図25及び26の結果も踏まえて、SNMPマネージャMGは図21のようなネットワークの接続形態を認識することができる。

#### 【0116】〔6〕ノードの自動追加：図28～図30

この実施例は、SNMPマネージャMGがPROXY装置を介してFDDIリング上のSMTノードを管理している時、リング上に新たに追加されたノードを自動管理するものであり、図28に示すフローチャートと図29に示すFDDIリング構成図と図30に示すノード追加によるレスポンス結果を示す図を参照して以下に説明する。

【0117】＜ステップS16：ノードの監視＞ノード追加前のFDDIネットワークを示す図29（1）において、SNMPマネージャMGはFDDIリングR上のSMTノード1～3（ただし、ノード1及び2はSNMPノードの機能も持っておりノード2は管理PROXY装置となっている）に対して監視情報として、『上流ノード認識』、『下流ノード認識』のMIB情報を定期的に送信している。なお、このときのトークンの流れは矢印で図示した通りである。

【0118】これに対する各SMTノードからのレスポンス結果は、図30（1）に示すようになり、この時点でのSMTノードはノード1～3である。

【0119】そして、図29（2）に示すようにノード4が追加された場合、この時点でのMIB情報のレスポンス結果は図30（2）に示すようになる。

【0120】＜ステップS17：ノードの隣接監視＞図30（1）と同（2）のレスポンス結果を比較すると、ノード2の下流ノードと、ノード3の上流ノードが変化しているのがわかる。

【0121】この結果からノード2とノード3との間にノード4が追加されたことが認識できる。

【0122】この認識結果に基づき、SNMPマネージャMGはノード2（PROXY装置）に対してノード識別用のインスタンスを要求する。

【0123】ノード2からノード4の識別子のインスタンスを入手後、テーブル（4）において管理対象に加える。

#### 【0124】〔7〕リングの自動追加：図31～図33

この実施例では、SNMPマネージャMGがPROXY装置を介してFDDIリング上のノードに接続しているリングを管理している時、リングが新たに追加された時の管理を行うものであり、図31に示したフローチャートと図32に示すFDDIリング構成図と図33に示すノード追加によるレスポンス結果を示す図を参照して以下に説明する。なお、ノード1～3の機能及びトークンの流れ方向は図29（1）と同じである。

【0125】＜ステップS18：PROXYノードの監視＞FDDIリングを追加する前のネットワークを示した図32（1）において、SNMPマネージャMGはFDDIリングR上のPROXY装置を監視している。このための監視情報として『FDDIリング情報（接続数）』MIB情報を定期的に送信している。

【0126】それに対する各SMTノードからのレスポンス結果は図33（1）に示す通りとなり、ノード2（PROXY装置）の接続FDDIリングはFDDIリングRのみと認識できる。

【0127】そして、図32（2）に示すようにノード2にFDDIリングR1が追加されると、この時点でのMIB情報のレスポンス結果は図33（2）に示す通りになる。

【0128】＜ステップS19：接続FDDIリングの監視＞これによりSNMPマネージャMGは、FDDIリング数情報が現管理FDDIリング数と違うと認識し、新規追加FDDIリング有りと判断し、ノード2（PROXY装置）に対して新規FDDIリングの情報（インスタンス）を要求する。ノード2から情報を入手後、FDDIリングR1をテーブル（4）に設定し管理対象に加える。

#### 【0129】〔8〕PROXYからSNMPへの自動切替（PROXY全障害時）：図34及び図35

SNMPマネージャは、図35に示すようにテーブル（2）にFDDIリング上を管理している現SNMPエージェント機能サポートノードの情報を以下の如く設定しておく。

【0130】

- ・SNMPエージェントIPアドレス＝133.161.59.221
- ・SNMPエージェントMACアドレス＝00:00:0E:00:01
- ・FDDIリング番号＝1

【0131】上記の実施例〔2〕より管理PROXY装置（ノード1）が障害となった時、他のPROXY装置（ノード3）に切り換えた後、ノード3に関しても同じように障害が起こり、更には、同一FDDIリング上の全PROXY装置に障害が発生したとする。

【0132】＜ステップS20：SNMPエージェントノードの認識＞そこで、SNMPマネージャは、MIB情報をgetするPROXY装置が全て障害であるため、まずSNMPエージェント機能サポートノードを認

識する。

【0133】まず、テーブル(2)により『SNMPエージェントIPアドレス』と『SNMPエージェントMACアドレス』よりノード5(図21参照)をSNMPエージェント機能サポートノードと判定する。

【0134】そして、SNMPマネージャMGは、ノード5がSNMP-FDDIをサポートしているか否かを確認するため、図35のテーブル(1)のFDDI勧告による“RFC1512/RFC1285”のFDDI関連のMIB情報を直接ノード5に送信する。

【0135】ノード5からのレスポンス受信により、ノード5がSNMP-FDDIをサポートしているノードであることを認識する。

【0136】以降、テーブル(4)にノード5のIPアドレスを設定し、ノード5からのMIB情報収集は、直接ノード5へのMIB情報のgetに切り替える。

【0137】従って、全PROXY装置が障害であった場合、SNMP-FDDIをサポートしているノードは他ノードへの直接MIB情報のgetに切り替える。

【0138】〔9〕SNMPからPROXYへの自動切替(PROXY復旧時):図36及び図37

上記の実施例〔8〕によりFDDIリングは現在SNMP-FDDIサポートノード5に対して直接MIB情報のgetを行っている。

【0139】<ステップS21:PROXYの復旧監視>これに平行してSNMPマネージャは、障害中のノード1に対して図37に示すテーブル(1)からPROXY機能関連MIB情報①を取り出してタイマ(1)の周期により定期的にMIB情報のgetを行う。

【0140】上記の処理を継続しつつ、ノード1がMIB情報を返してくる。その結果、PROXY装置(ノード1)が復旧したと見做す。

【0141】<ステップS22:PROXYの復旧処理>ここでSNMPマネージャは、FDDIリング上の監視状態を調べ、現在SNMP-FDDIサポートノード5への直接MIB情報のget要求である為、PROXY装置(ノード1)に切り替える。

【0142】以降、FDDIリングに収容されるノードからのMIB情報収集は、ノード1のPROXY装置経由で行う。

【0143】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係るネットワーク管理システムによれば、SNMPマネージャが、各ノードに対してポーリングを行って戻って来たノード管理情報からSNMPノードを検出し、さらにこれらのSNMPノードがSNMP-SMTプロトコル変換装置(PROXY装置)であるか否かを判別し、該プロトコル変換装置が複数存在するときには所定の優先順位に従って一台だけ選択するように構成したので、SNMPマネージャはFDDIネットワーク中の各ノードの機

能を固定的に把握する必要がなくフレキシブルにネットワーク管理を行うことが可能となる。

【0144】さらに、SNMPマネージャは、PROXY装置、SNMP-FDDIサポートノード、FDDI接続ノード、FDDIリング数を自動認識することもできるため、ネットワーク形態の変化に容易に対応することができ、さらにPROXY装置の自動切替、PROXY装置管理からSNMP-FDDI管理への自動切替、SNMP-FDDI管理からPROXY装置管理への自動切替により、ネットワーク状態の変化に柔軟に対応することができ、安定した管理ができる。

【0145】また、FDDI接続ノードの接続形態を自動認識することにより、FDDIネットワークの接続形態を視覚的に表現することができ、管理者にメンテナンスしやすい管理を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔1〕(PROXY装置の自動検出/選択)に用いるFDDIネットワークの構成図である。

【図2】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔1〕の処理手順を示したフローチャート図である。

【図3】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔1〕における送受信情報を表で示した図である。

【図4】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔1〕における管理情報収集要求(get)に対する応答情報(MIB)を表で示した図である。

【図5】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔1〕で使用されるテーブルの構成図である。

【図6】 本発明に係るネットワーク管理システムにおけるSNMPマネージャとPROXY装置との相互関係を示したブロック図である。

【図7】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔2〕(PROXY装置の自動切替(障害発生時))の処理手順を示したフローチャート図である。

【図8】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔2〕で使用されるテーブルの構成図である。

【図9】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔2〕の動作を説明するためのタイムチャート図である。

【図10】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔2〕におけるSNMPマネージャとエージェントの障害イメージを示したブロック図である。

【図11】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔2〕におけるTRAP受信による障害検出を示したブロック図である。

【図12】 本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔3〕(PROXY装置の自動切替(負荷分散))の処理手順を概略的に示したフローチャート図である。

【図13】 本発明に係るネットワーク管理システムの実

施例〔3〕における負荷検出方法1を示したフローチャート図である。

【図14】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔3〕における負荷検出方法2の管理情報収集処理を概略的に示したフローチャート図である。

【図15】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔3〕における負荷検出方法2を示したフローチャート図である。

【図16】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔3〕で使用されるテーブル/データの構成図である。

【図17】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔3〕の動作を説明するためのタイムチャート図である。

【図18】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔4〕（PROXY装置の自動切替（定刻切替））の処理手順を概略的に示したフローチャート図である。

【図19】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔4〕で使用されるテーブル/データの構成図である。

【図20】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔4〕の動作を説明するためのタイムチャート図である。

【図21】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕（リング上のノード接続状態自動認識）に用いるFDDIネットワークの構成図である。

【図22】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕の処理手順を示したフローチャート図である。

【図23】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕で使用されるテーブルの構成図である。

【図24】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕における管理情報収集時のレスポンス結果を表で示した図である。

【図25】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕において検出されるトークンの流れを示した図である。

【図26】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕において検出されるポートの流れを示した図である。

【図27】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔5〕において検出される1次側リング上のノードの流れを示した図である。

【図28】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔6〕（ノードの自動追加（管理対象追加））の処

理手順を示すフローチャート図である。

【図29】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔6〕の動作を説明するためのブロック図である。

【図30】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔6〕における管理情報収集時のレスポンス結果を表で示した図である。

【図31】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔7〕（リングの自動追加（管理対象追加））の処理手順を示すフローチャート図である。

【図32】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔7〕の動作を説明するためのブロック図である。

【図33】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔7〕における管理情報収集時のレスポンス結果を表で示した図である。

【図34】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔8〕（PROXYからSNMPへの自動切替（PROXY全障害時））の処理手順を示すフローチャート図である。

【図35】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔8〕で使用されるテーブルの構成図である。

【図36】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔9〕（SNMPからPROXYへの自動切替（PROXY障害復旧時））の処理手順を示すフローチャート図である。

【図37】本発明に係るネットワーク管理システムの実施例〔9〕で使用されるテーブルの構成図である。

【図38】従来より知られているSNMP-SMT変換PROXY装置を用いたSNMP管理システムを示したブロック図である。

【図39】従来より知られているSNMPフレームの構成図である。

【図40】従来より知られているPROXY装置によるSNMP-SMT変換を示す図である。

【図41】従来より知られているSMTフレームの構成図である。

#### 【符号の説明】

M SNMPマネージャ

1～5 ノード

6 コンセントレータ

R, R1 FDDIリング

P 1次側リング

S 2次側リング

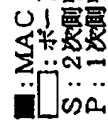
■ MAC

□ ポート

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

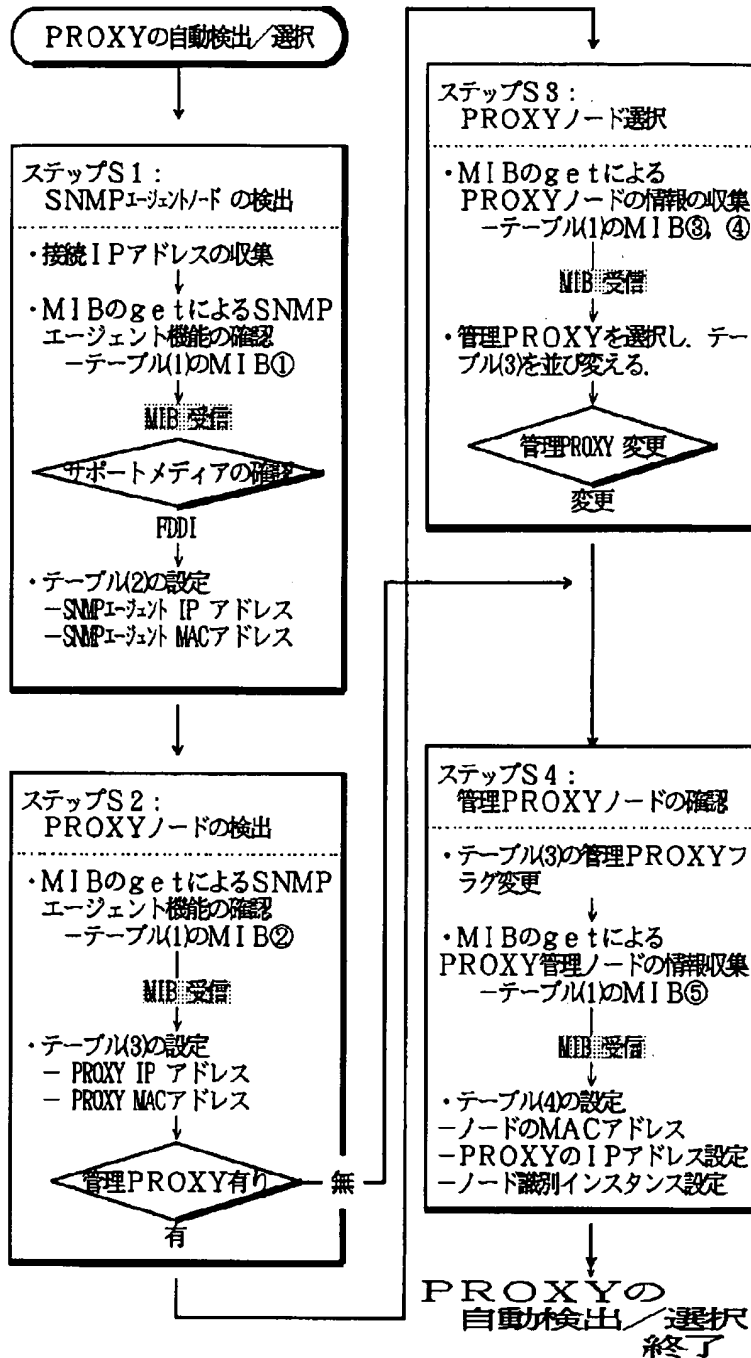
# PROXYサーバ数存在するFDDIネットワーク構成例（その1）

① ping SNMPエージェント情報MIB GET 要求  
② 実行PROXY 機能MIB GET 要求  
③ 接続ODDLリング情報MIB GET 要求  
④ ノード情報MIB GET 要求  
⑤ インスタンスとMAC 対応MIB GET 要求



注) Aポート、BポートはFDDIリング接続に使用する。  
Mポート、Sポートはコンセントレータの先に接続する。

【図2】



【図27】

一次側リング上のノードの流れ

一次側リングの流れ	ノード3	ノードC	ノードB	ノードA	ノード2	ノード1
ノード2からの上流位置	4	3	2	1	0	n

【図11】

TRAP受信による障害検出



【図30】

	ノード1	ノード2	ノード3
上流ノード	ノード3	ノード1	ノード2
下流ノード	ノード2	ノード3	ノード1

(1) ノード追加後のレスポンス結果

	ノード1	ノード2	ノード3
上流ノード	ノード3	ノード1	ノード2
下流ノード	ノード2	ノード3	ノード1

(2) ノード追加後のレスポンス結果

【図33】

	ノード1	ノード2	ノード3
リング数	1	1	1

(1) FDDIリング追加後のレスポンス結果

	ノード1	ノード2	ノード3
リング数	1	2	1

(2) FDDIリング追加後のレスポンス結果

【图 3】

## PROXYの自動検出／選択に用いる送受信情報群の内容

PROXYの自動検出/選択手順	送信MB GET 要求情報	対象ノド	応答結果	ノド 1	ノド 2	ノド 8	ノド 4	ノド 5	備 考
S1: SMPサーバノドの検出 (各ノドのPRFノド検索) (SMPサーバノド検出)	①PING	SMPサーバノド 情報MB	全て	ノド1 結果1	○	○	○	×	○
S2: PROXY ノドの検出 (PROXY 可能ノドの検出)	②実行PROXY 要求MB	ノド1~4	ノド1 結果2	○	○	○	○	×	各MBの 内容及び 宛先ノド
S3: PROXY ノドの選択 (PROXYノド 検出結果) (QIDポート 数と検出結果)	③検出PROXYノド 情報 MB	ノド1~8	ノド1 結果3	1	1	2			宛先ノド
	④ノド 情報MB	ノド1~8	ノド1 結果4	A:B	S:M	A:B			は図4参照
S4: 管理PROXY ノドの検出 PROXY 管理ノドの検出 情報(MACアドレス、IPアドレス) 検出	⑤ノド/MAC アドレスの検出MB	ノド1	ノド1 結果5	○	○	※	○	※	○

※ ○〇-12-5 に関する情報は、1-月からの応答に含まれる。

【図4】

### 管理情報収集 (GET) 要求に対する応答情報 (MIB) の内容

設定対象に対する応答名	応答MBの内容	応答MB 受信に対する処理
①SNMP-エージェント情報MB (標準MB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iftype (ポート種類:FDI 等)</li> <li>• MAC アドレス</li> <li>• IP アドレス</li> </ul>	iftypeがFDIである応答MB 情報を「SNMP-IF 設定テーブル」に設定。
②実行PROXY 状態MB (拡張MB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROXY の実行状態(ポート対応のオン/オフ)</li> <li>• MAC アドレス</li> <li>• IP アドレス</li> </ul>	PROXY 実行である応答MB 情報を「PROXY-IF 設定テーブル」に設定。
③接続FDI/ポート情報MB (拡張MB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FDI/ポート 受信接続(ポート対応のオン/オフ) 実接続 数を知り、接続FDI/ポート 数を出す</li> </ul>	応答MB 情報から抽出した接続FDI/ポート 数を「PROXY-IF 設定テーブル」に設定。
④V-F 情報MB (標準MB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• マルチポート/マルチキャスト(A,B,S) 実接続 各実接続から、ポートの種類(A:B:S)を個別</li> </ul>	応答MB 情報から抽出したポート 種類を「PROXY-IF 設定テーブル」に設定。接続FDI/ポート 数及びポート 種によりPROXY-IF を選択し、「PROXY-IF 設定テーブル」の管理PROXY-IF を変更。
⑤V/FマシとMAC アドレス対応MB (拡張MB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROXY 管理対象ノード MAC アドレス</li> <li>• V/Fマシ</li> </ul>	応答MB 情報から抽出したPROXY 管理対象ノードの MAC アドレスとV/Fマシの対応を「PROXY-IF 管理対象テーブル」に設定。

【图5】

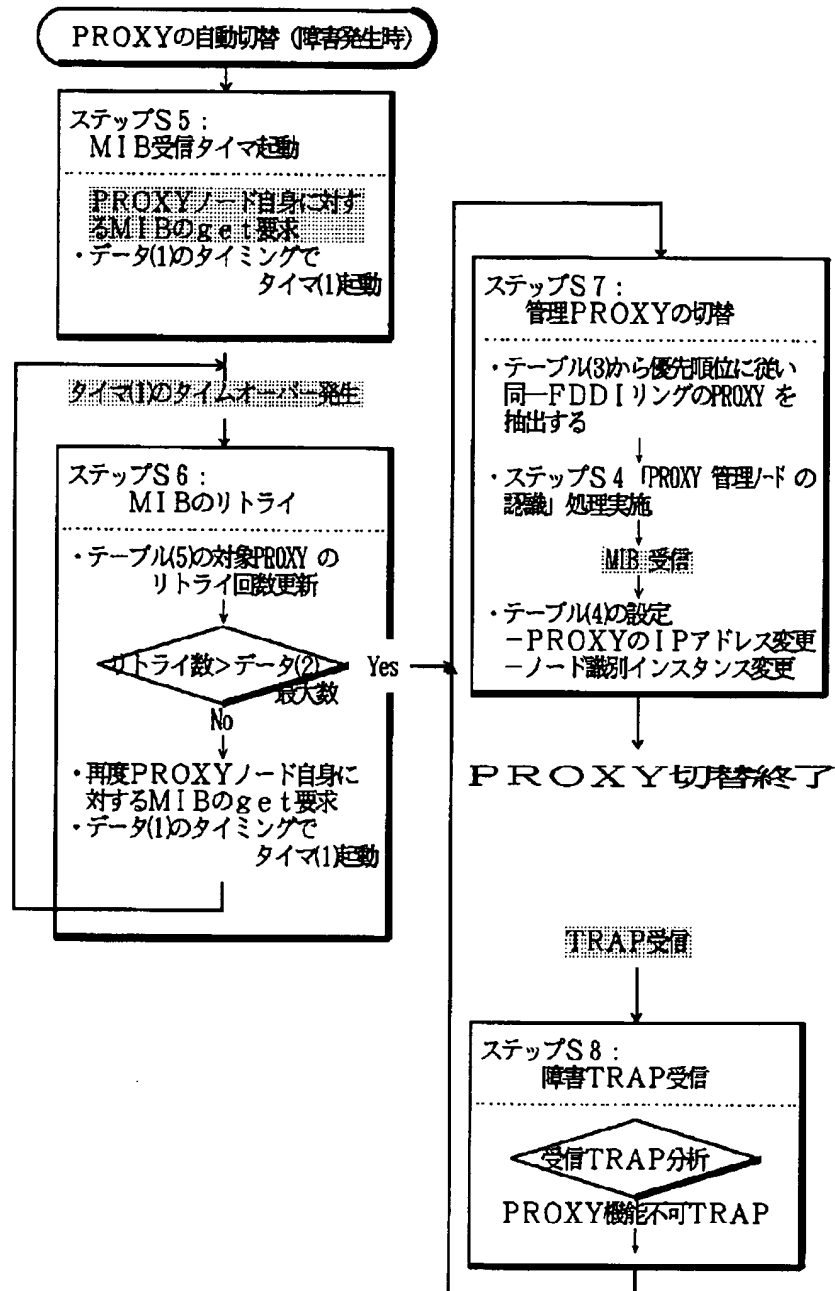
### テーブル形式例（その1）

[illegible]

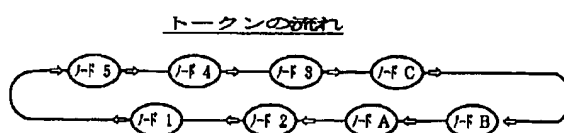




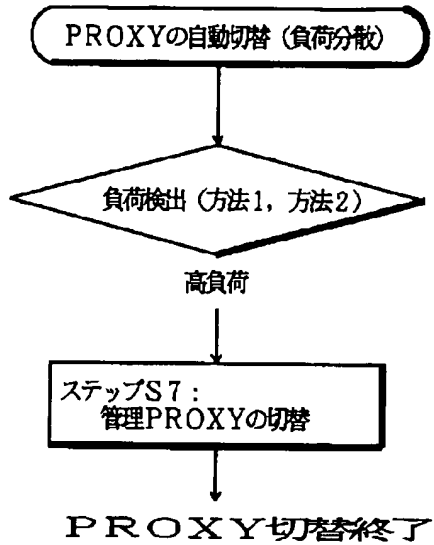
【図7】



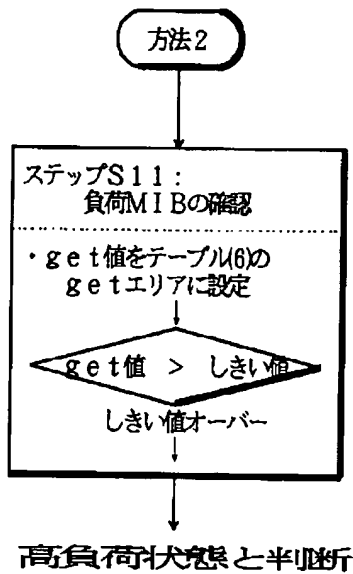
【図25】



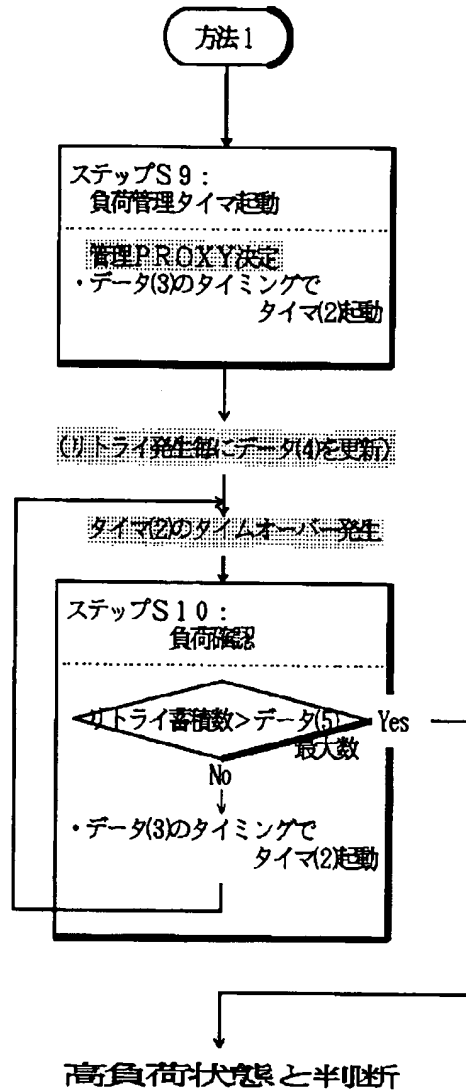
【図12】



【図15】



【図13】

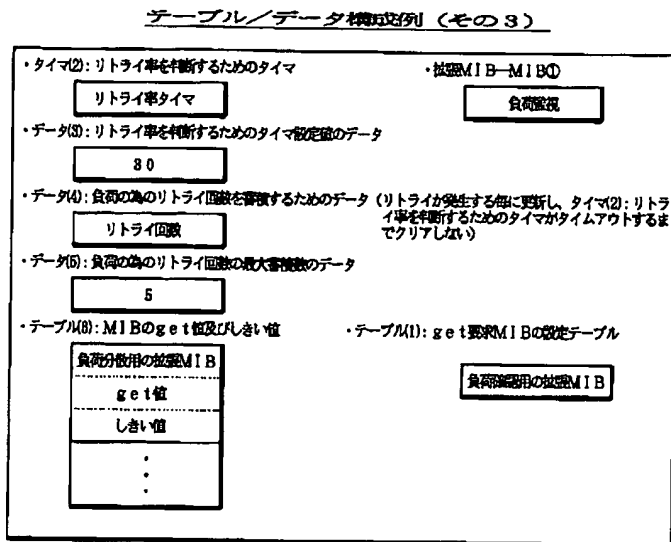


【図19】

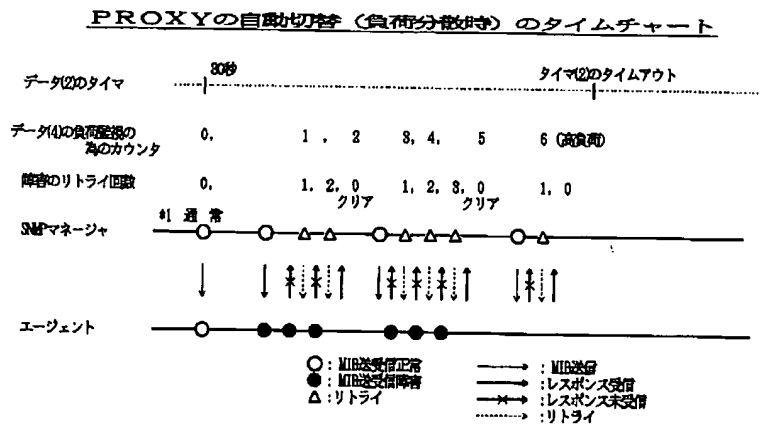
テーブル/データ構成例 (その4)

・PROXY決定管理タイマ (分)	・テーブル7: 時間毎のPROXY設定テーブル
	PDD1リンク番号
	変更時間1
	PROXY名1
	変更時間2
	PROXY名2
	変更時間3
	PROXY名3
	⋮

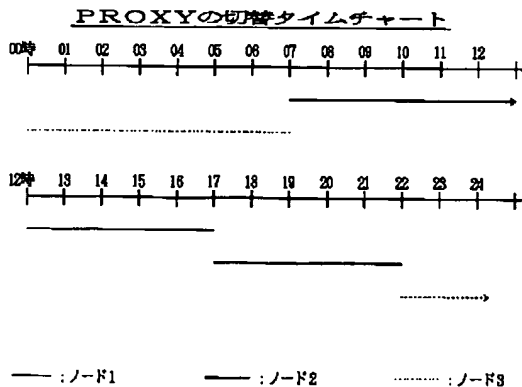
【図16】



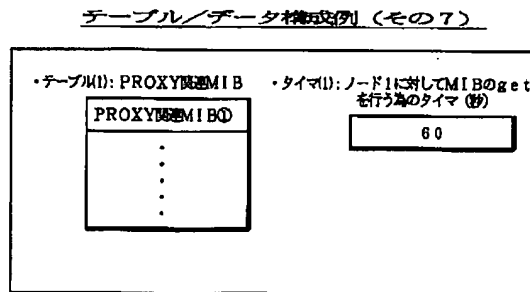
【図17】



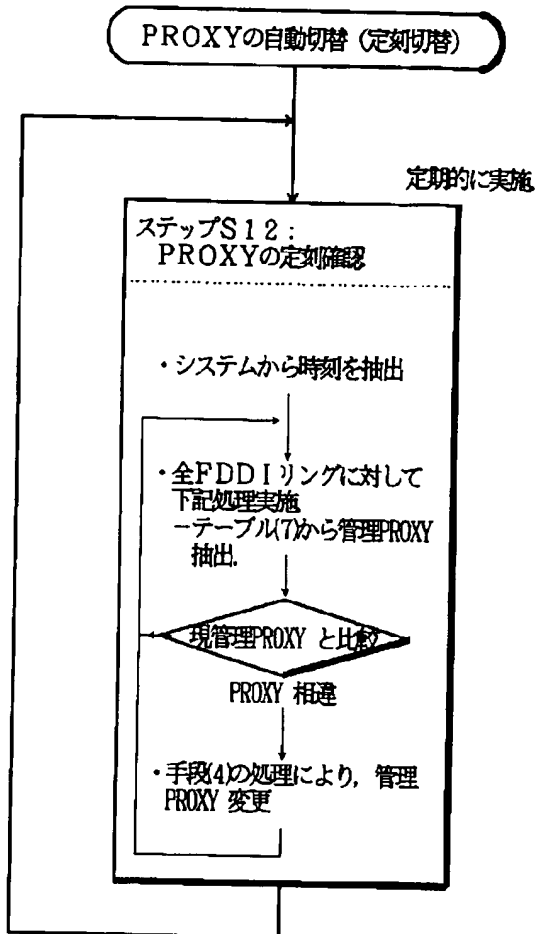
【図20】



【図37】

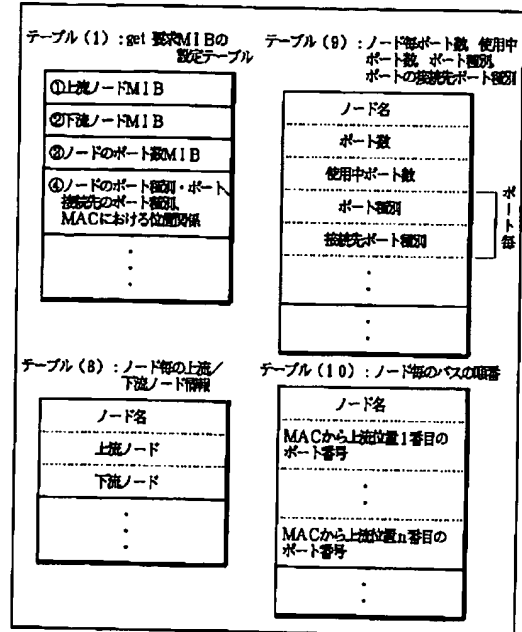


【図18】



【図23】

テーブル構成例 (その5)



【図24】

レスポンス結果

		ノード1	ノード2	ノード3	ノード4	ノード5	ノードA	ノードB	ノードC
レスポンス結果1	上流ノード	ノード2	ノードA	ノード4	ノード5	ノード1	ノードB	ノードC	ノード3
	下流ノード	ノード5	ノード1	ノードC	ノード3	ノード4	ノード2	ノードA	ノードB
レスポンス結果2	ポート数	2	4	2	2	2	2	1	1
レスポンス結果3	ポート番号	1 2	1 2 3 4	1 2	1 2	1 2	1 2	1	1
	ポート識別	A B	M: M: A B	A B	A B	A B	S M	S	S
	ポート接続先識別	B A	S S: B A	B A	B A	B A	M S	M	M
	MACにおける その位置関係	1 2	1 4: 2 3	1 2	1 2	1 2	1 2	1	1

**FDDI ネットワーク例 (その2)**

LAN通信路 (イーサネット)

MG  
SNMP

IPアドレス: 128.10.1.5  
MAC アドレス: 000E00000005  
上流ノード: ノード1  
下流ノード: ノード4  
ポート数: 2  
ポート種別: AB

ノード5

IPアドレス: 無  
MAC アドレス: 000E00000004  
上流ノード: ノード5  
下流ノード: ノード3  
ポート数: 2  
ポート種別: AB  
ノード4 (非SNMPノード)

トークン

IPアドレス: 128.10.1.1  
MAC アドレス: 000E00000111

FDDI リンク

IPアドレス: 128.10.1.1  
MAC アドレス: 000E00000003  
上流ノード: ノード2  
下流ノード: ノード5  
ポート数: 2  
ポート種別: AB  
ノード8

IPアドレス: 128.10.1.2  
MAC アドレス: 000E00000002  
上流ノード: ノードA  
下流ノード: ノード1  
ポート数: 4  
ポート種別: HMAB  
ノード2

IPアドレス: 128.10.1.10  
MAC アドレス: 000E0000000A  
上流ノード: ノード2  
下流ノード: ノード2  
ポート数: 2  
ポート種別: SM

ノードA

IPアドレス: 128.10.1.11  
MAC アドレス: 000E0000000B  
上流ノード: ノードC  
下流ノード: ノードA  
ポート数: 1  
ポート種別: S

ノードB

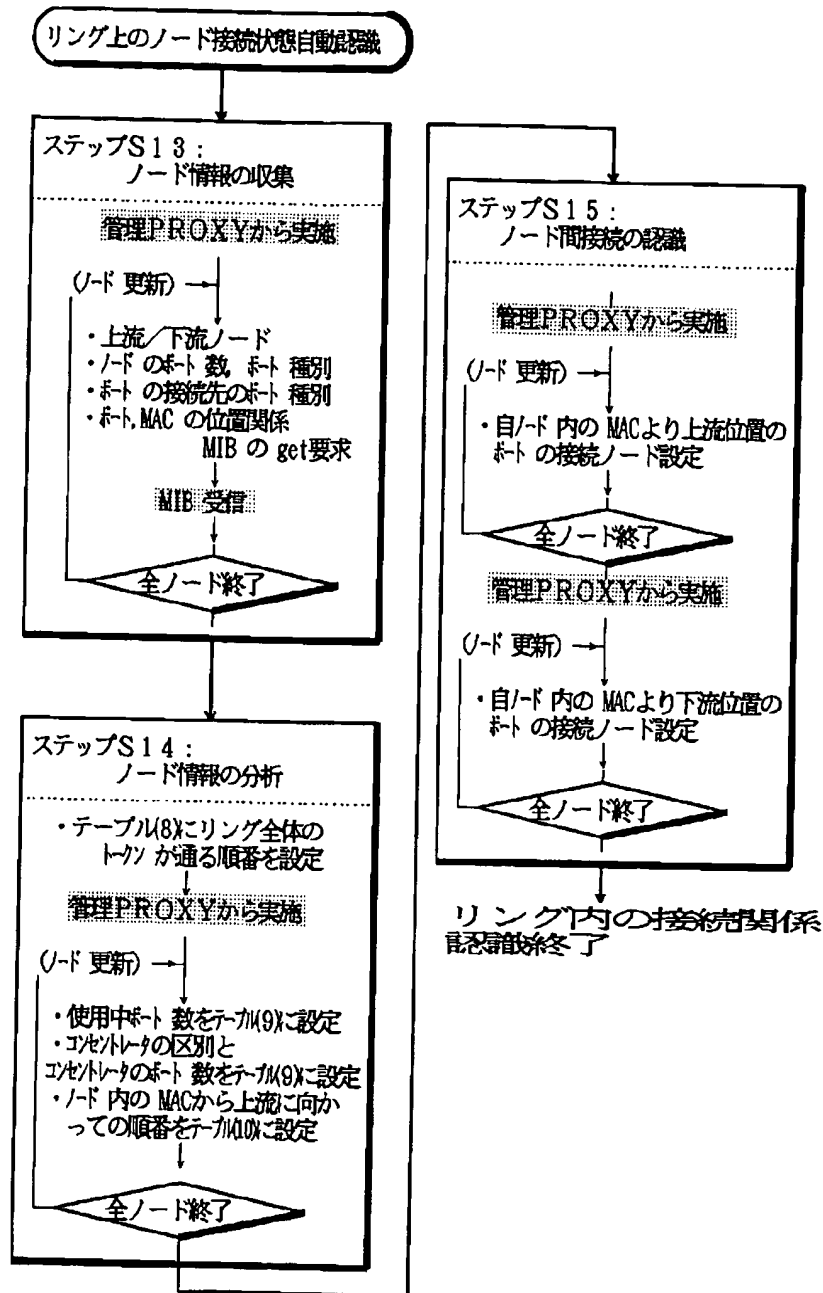
IPアドレス: 128.10.1.12  
MAC アドレス: 000E0000000C  
上流ノード: ノード3  
下流ノード: ノードC  
ポート数: 1  
ポート種別: S

ノードC

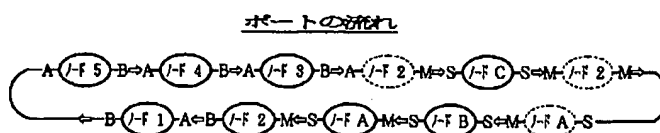
■: MAC  
□: ポート  
S: 2次側  
P: 1次側

上流方向へのポートの配置

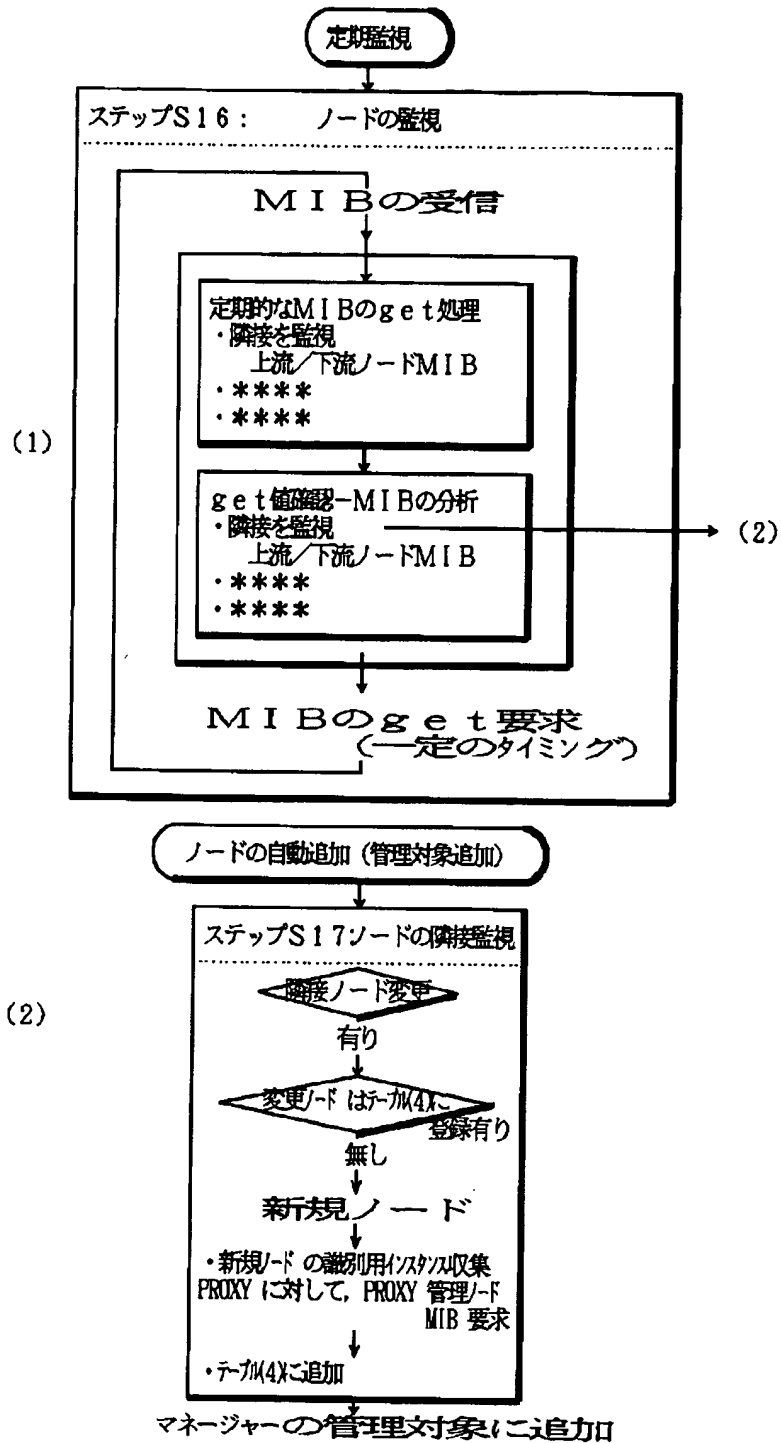
【図22】



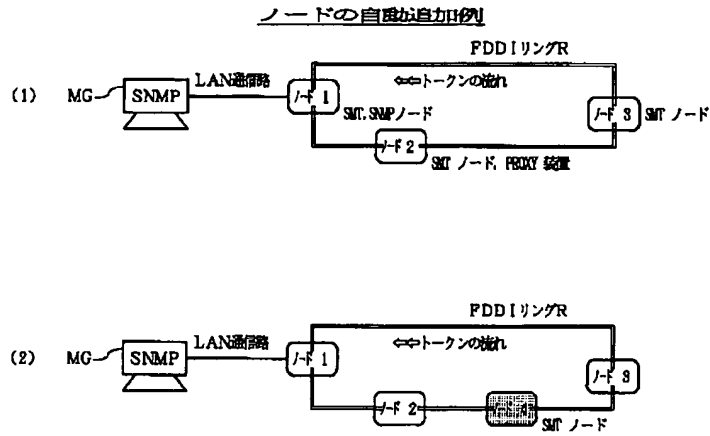
【図26】



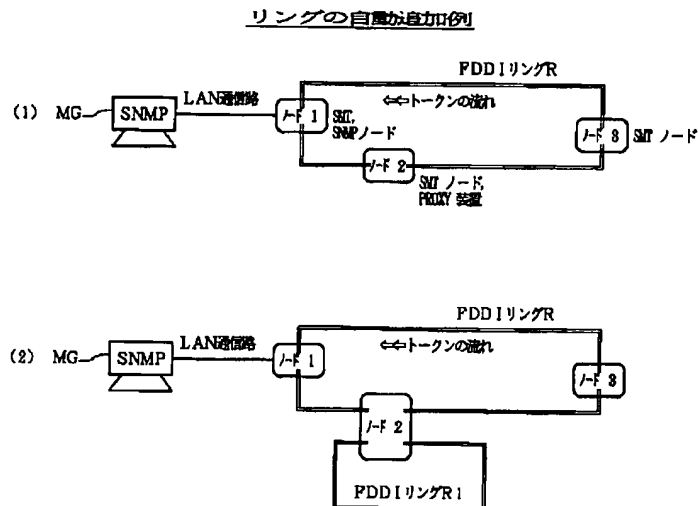
【図28】



【図29】



【図32】



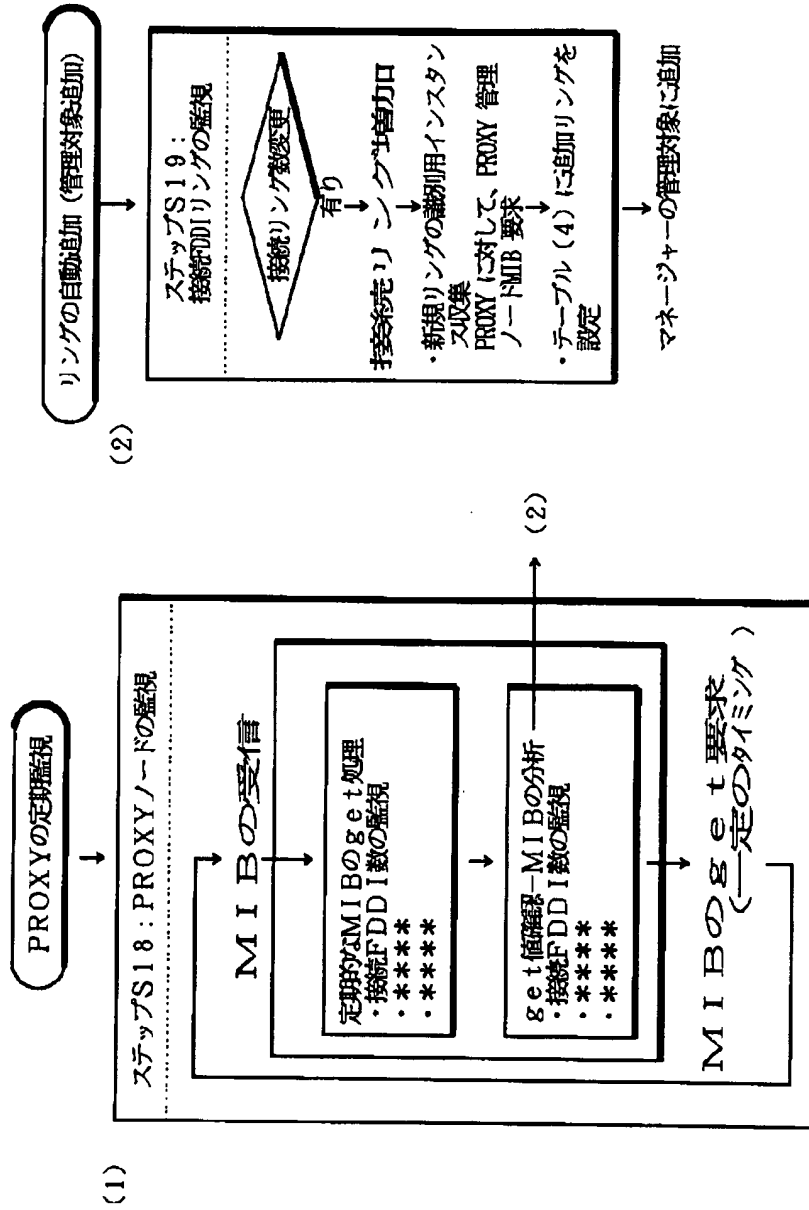
【図35】

テーブル構成例 (その6)

・テーブル(1): get要求MIBの設定テーブル		・テーブル(2): SNMPのノード設定テーブル	
RFC1512MIB		133.161.221.50	SNMPエージェントIPアドレス
RFC1285MIB		133.162.222.60	SNMPエージェントMACアドレス
⋮		1	FDDIリング番号
⋮		⋮	

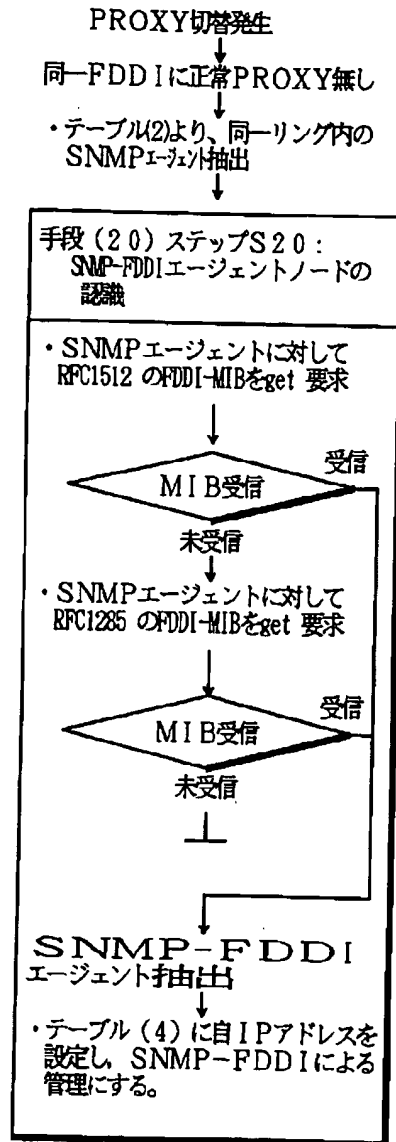


【図31】



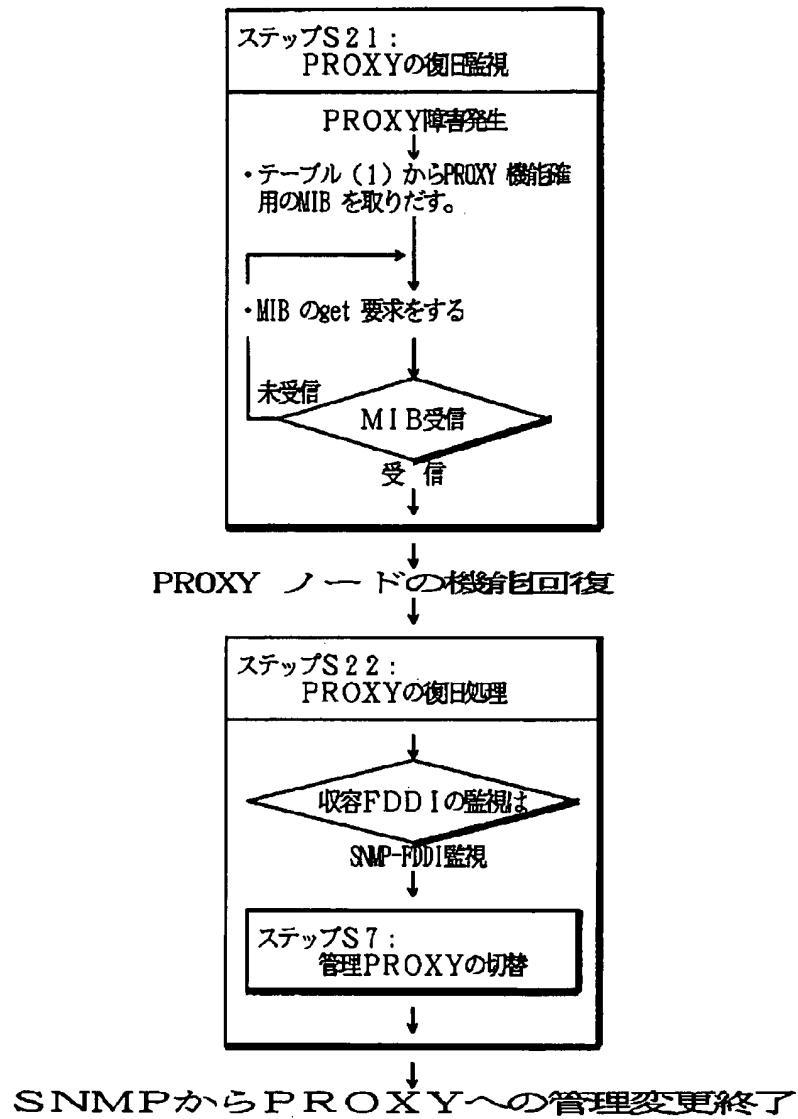
【図34】

PROXYからSNMPへの自動切替  
(PROXY全障害時) の処理フロー



【図36】

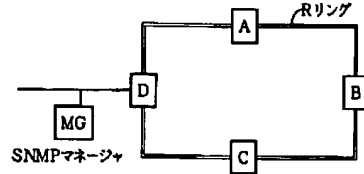
SNMPからPROXYへの自動切替  
(PROXY復旧時)の処理フロー



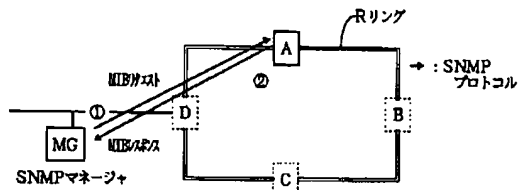
【図38】

## FDDI ネットワークの管理システム

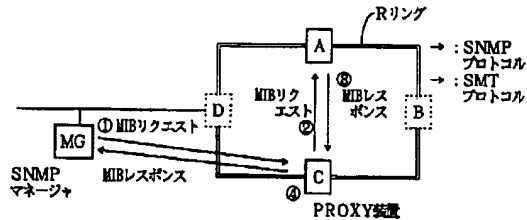
(1) イーサネットワーク図



(2) 通常のSNMPプロトコルでの管理情報の収集例

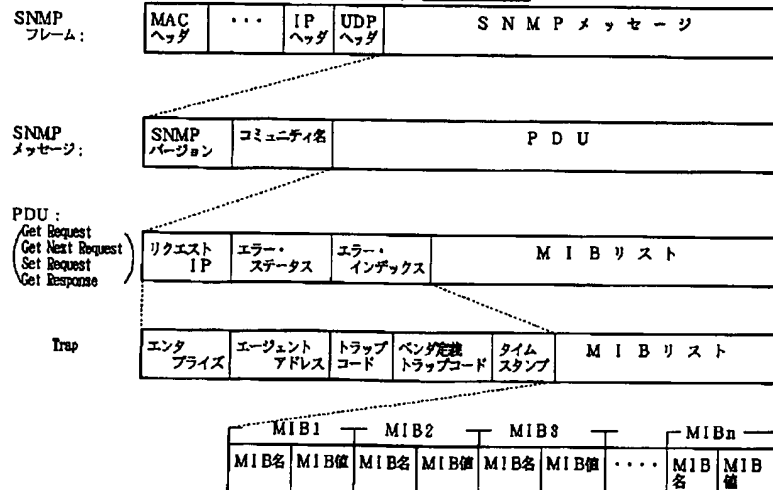


(3) PROXY装置での管理情報の収集例

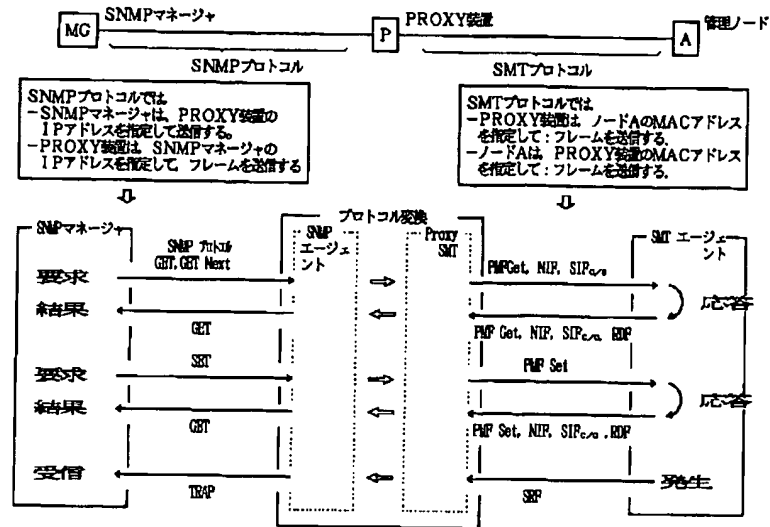


【図39】

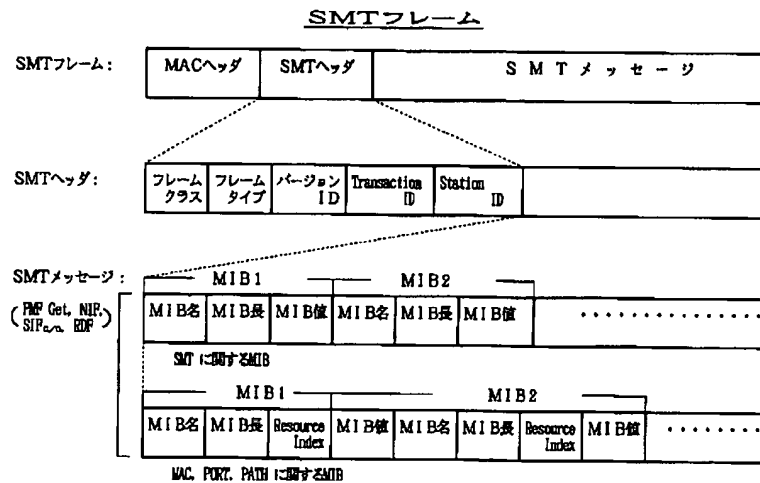
## SNMP フレーム



【図40】



【図41】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/26

29/06

9371-5K

H 0 4 L 13/00

3 0 5 B